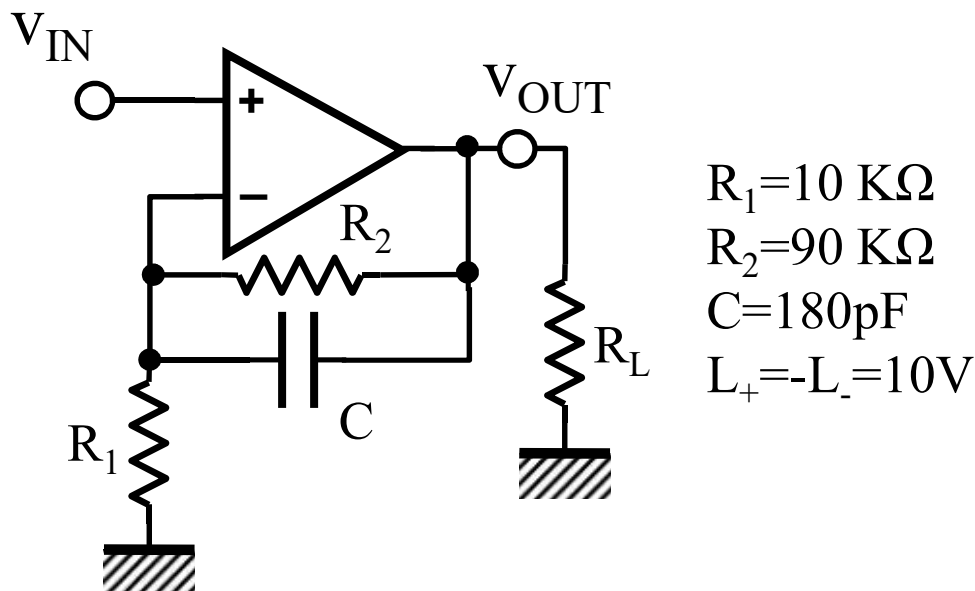


A**N.O. e MOD1 V.O.**

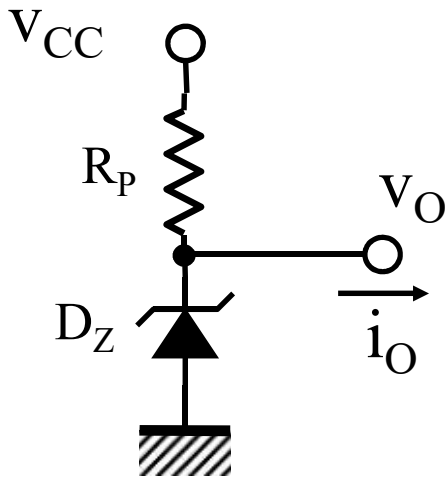
- 1) Del seguente circuito si calcoli la funzione di trasferimento e se ne traccino i diagrammi di Bode (ampiezza e fase). Si supponga l'OPAMP ideale e in alto guadagno. Esplicitare i passaggi
- 2) Calcolare il minimo valore di R_L che garantisca staticamente la non saturazione in corrente dell'OPAMP sapendo che questo può erogare al massimo $\pm 10\text{mA}$ in uscita. Esplicitare i passaggi.



- 1)
$$H(j\omega) = 10 \cdot \frac{1 + j\omega R_2 C / 10}{1 + j\omega R_2 C}$$
- 2) $1.01\text{ K}\Omega$

B**N.B. solo per MOD1 V.O.**

- 1) Del seguente circuito si calcoli la corrente i_O massima che garantisce il funzionamento in scarica del diodo zener. Esplicitare i passaggi.



$$\begin{aligned} R_P &= 1 \text{ K}\Omega \\ I_{Z\min} &= 100 \text{ }\mu\text{A} \\ V_{CC} &= 12 \text{ V} \\ V_Z &= 5.6 \text{ V} \end{aligned}$$

$$6.3 \text{ mA}$$

D**N.O. e MOD2 V.O.**

- 1) Si progetti un gate CMOS in logica statica in modo da implementare la seguente funzione:

$$F = \overline{A + B \cdot C + \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}}$$

- 2) Dimensionare tutti i transistori (NMOS e PMOS) in modo che il tempo di discesa al nodo F sia inferiore o uguale a 90 ps ed il tempo di salita sia inferiore o uguale a 120ps. Esplicitare i passaggi.
- 3) Calcolare il fan-in all'ingresso A. Esplicitare i passaggi.

Parametri tecnologici:

Req p= 10Kohm

Req n= 5Kohm

Cox = 3 fF/ μm^2

Lmin = 0,35 μm

Vdd = 3,3V

C_{INV} = 90 fF

Sn=11

Sp=16

Fan-in A = 9.92fF